

02 P 11348



B1

18 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Off nlegungsschrift  
10 DE 100 09 707 A 1

51 Int. Cl. 7:  
H 01 H 3/02  
H 01 H 1/12

21 Aktenzeichen: 100 09 707.3  
22 Anmeldetag: 29. 2. 2000  
43 Offenlegungstag: 6. 9. 2001

DE 100 09 707 A 1

71 Anmelder:  
Pilz GmbH & Co., 73760 Ostfildern, DE  
74 Vertreter:  
Witte, Weller, Gahlert, Otten & Steil, 70178 Stuttgart

72 Erfinder:  
Ehrlich, Gerhard, 73262 Reichenbach, DE;  
Kaufmann, Boris, 70597 Stuttgart, DE

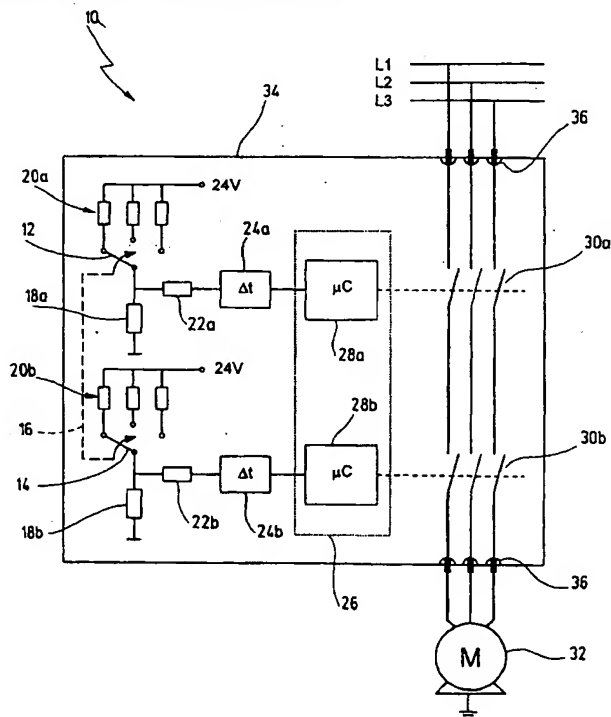
56 Entgegenhaltungen:  
DE-PS 10 59 536

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Sicherheitsschaltvorrichtung mit einem ersten und einem zweiten Eingangsschalter

57 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherheitsschaltvorrichtung (10) mit einem ersten (12) und einem zweiten (14) Eingangsschalter, deren jeweilige Schaltstellungen redundant zueinander eine eingangsseitige Stellgröße ( $\Delta t$ ) definieren. Die Sicherheitsschaltvorrichtung (10) weist ferner zumindest einen Ausgangsschaltkontakt (30a, 30b) auf, der in einem Ausgangskreis angeordnet ist. Des weiteren ist eine Auswerte- und Steuereinheit (26) vorhanden, die in Abhängigkeit von der definierten Stellgröße ( $\Delta t$ ) den zumindest einen Ausgangsschaltkontakt (30a, 30b) ansteuert. Dabei sind Schaltkontakte des ersten (12) und des zweiten (14) Eingangsschalters hinsichtlich ihrer Schaltstellung über ein gemeinsames Stellglied (16) miteinander verkoppelt. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkontakte des ersten (12) und zweiten (14) Eingangsschalters räumlich in einer Ebene angeordnet sind (Fig. 1).



DE 100 09 707 A 1

heitsschaltvorrichtung montiert werden kann. Darüber hinaus wird die Fehlersicherheit noch weiter gesteigert, da die Gefahr einer Beschädigung der redundanten Schalteranordnung bei der Montage oder bei einem späteren Eingriff in die Sicherheitsschaltvorrichtung reduziert ist. Zudem ist die sicherheitsrelevante Schalteranordnung auf diese Weise besonders gut gegenüber äußeren Umwelteinflüssen, wie beispielsweise Verschmutzung, geschützt. Auch dies trägt zur Erhöhung der Fehlersicherheit bei.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Schaltkontakte des ersten und zweiten Eingangsschalters Schleifkontakte, die mit Hilfe des Stellgliedes über feststehende Kontaktflächen bewegbar sind.

Diese Maßnahme ermöglicht einen besonders einfachen mechanischen Aufbau, insbesondere wenn die Schaltkontakte auf einem gemeinsamen Trägerelement als Stellglied angeordnet sind.

In einer weiteren Ausgestaltung der zuvor genannten Maßnahme sind die Kontaktflächen auf eine Platine aufgebrachte Leiterbahnstrukturen.

Mit dieser Maßnahme sind die beiden Eingangsschalter auf fehlersichere Art und Weise auch in sehr großen Stückzahlen zu produzieren, was die Kosten für die beiden Eingangsschalter minimiert. Gleichzeitig ist es dabei möglich, durch ein geeignetes Design der Leiterbahnstrukturen Schaltbahnen bereitzustellen, die eine interne Schaltungslogik beinhalten. Infolgedessen können auch komplizierte Schaltungsschemata auf einfache und reproduzierbare Art und Weise realisiert werden. Zudem wird durch die genannte Maßnahme die Fehlersicherheit nochmals gesteigert, da Leiterbahnstrukturen im Betrieb der Vorrichtung keinem oder allenfalls einem äußerst geringen Verschleiß unterliegen, so daß ein nachträglich erst im Betrieb der Vorrichtung auftretender Fehler weitgehend ausgeschlossen ist. Ebenso ist die Gefahr nachträglich auftretender Quer- oder Kurz-

schlüsse reduziert.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind der erste und zweite Eingangsschalter jeweils Mehrstellungsschalter.

Diese Maßnahme ist besonders einfach in Kombination mit den zuvor genannten Ausgestaltungen der Erfindung zu realisieren. Sie besitzt den Vorteil, daß die erfindungsgemäße Sicherheitsschaltvorrichtung vielfache Einstellmöglichkeiten erhält, wodurch ihr Einsatzspektrum und ihre Adaptierbarkeit verbessert werden. Infolge dessen lassen sich größere Stückzahlen produzieren, die eine Kostenreduktion zur Folge haben.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen der erste und zweite Eingangsschalter eingangsseitige und ausgangsseitige Anschlußkontakte auf, die jeweils in einer Matrixstruktur zueinander angeordnet sind.

Diese Maßnahme besitzt den Vorteil, daß die Anzahl der benötigten Anschlußkontakte für die beiden Eingangsschalter reduziert werden kann, was ebenfalls eine Verkleinerung des erforderlichen Bauraums ermöglicht. Darüber hinaus vereinfacht sich auch hierdurch die Montage.

In einer weiteren Ausgestaltung der zuvor genannten Maßnahme sind die eingangsseitigen Anschlußkontakte des ersten und des zweiten Eingangsschalters miteinander verbunden.

Durch diese Maßnahme wird die Anzahl der erforderlichen Anschlüsse für die beiden Eingangsschalter nochmals reduziert. So ist es aufgrund dieser Maßnahme beispielsweise möglich, 16 zueinander redundante Schaltstellungen, d. h. insgesamt 32 Schaltstellungen, mit nur insgesamt 12 Anschlußkontakten bereitzustellen. Infolgedessen kann der Bauraum der erfindungsgemäßen Anordnung nochmals reduziert und die Montage vereinfacht werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Auswerte- und Steuereinheit zweikanalig ausgebildet, wobei ein erster Kanal mit dem ersten Eingangsschalter und ein zweiter Kanal mit dem zweiten Eingangsschalter verbunden ist.

Diese Maßnahme besitzt den Vorteil, daß das Sicherheitsschaltvorrichtung durchgängig redundant ausgelegt ist, wodurch eine besonders hohe Fehlersicherheit erreichbar ist.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Schaltungsaufbau einer erfindungsgemäßen Sicherheitsschaltvorrichtung in Form eines Sicherheitsschaltgerätes;

Fig. 2 ein Sicherheitsschaltgerät, wie es von der Anmelderin der vorliegenden Erfindung vertrieben wird, im Querschnitt;

Fig. 3 das erfindungsgemäße Sicherheitsschaltgerät aus Fig. 1 im Querschnitt;

Fig. 4 eine Eingangsschaltereinheit des Sicherheitsschaltgeräts aus Fig. 3 entlang der Linie IV-IV;

Fig. 5 die Eingangsschaltereinheit des Sicherheitsschaltgeräts aus Fig. 3 entlang der Linie V-V; und

Fig. 6 eine bevorzugte Matrixstruktur, in der eingangsseitige und ausgangsseitige Schaltkontakte von zwei zueinander redundanten Eingangsschaltern angeordnet sind.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Sicherheitsschaltvorrichtung in Form eines Sicherheitsschaltgeräts in ihrer Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet.

Das Sicherheitsschaltgerät 10 besitzt zwei zueinander redundante Eingangsschalter 12 und 14, die hinsichtlich ihrer Schaltstellung über ein hier nur schematisch dargestelltes, gemeinsames Stellglied 16 miteinander verkoppelt sind. Die Eingangsschalter 12, 14 sind in identischer Weise in jeweils einen Spannungsteiler eingebunden, der aus jeweils einem Widerstand 18a, 18b sowie jeweils einer Widerstandsgruppe 20a, 20b besteht. Die Widerstandsgruppen 20a, 20b beinhalten im vorliegenden Ausführungsbeispiel drei zueinander parallel angeordnete Widerstände mit unterschiedlichen Widerstandswerten. Über den beiden Spannungsteilern liegt eine Betriebsspannung, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel 24V beträgt. Die beiden Spannungsteiler erzeugen in Abhängigkeit von der jeweiligen Schaltstellung der Eingangsschalter 12, 14 ein Ausgangssignal, das über jeweils einen weiteren Widerstand 22a, 22b einem Zeitglied 24a, 24b zugeführt ist. Die Zeitglieder 24a, 24b definieren redundant zueinander und in Abhängigkeit von der jeweils erhaltenen Spannung eine Zeitkonstante, die einer Auswerte- und Steuereinheit 26 zugeführt ist. Die erhaltene Spannung hängt dabei von der jeweiligen Schaltstellung der beiden Eingangsschalter 12, 14 ab.

Die Auswerte- und Steuereinheit 26 ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zweikanalig ausgebildet und weist in jedem Kanal einen Mikrocontroller 28a, 28b auf. Die Mikrocontroller 28a, 28b werten darüber hinaus hier nicht dargestellte, weitere Eingangssignale aus, die beispielsweise von einem Not-Aus-Taster oder einer Schutztür generiert werden. In Abhängigkeit von diesen Eingangssignalen sowie den redundant zueinander definierten Zeitkonstanten steuern die Mikrocontroller 28a, 28b jeweils Ausgangsschaltkontakte 30a, 30b an. Die Ausgangsschaltkontakte 30a, 30b sind seriell zueinander in einem Stromversor-

heitsschaltgeräts 10. Bei 16 gewünschten Schaltstellungen wären somit an sich 64 Kontaktstifte bzw. entsprechende Anschlußmöglichkeiten erforderlich.

Diese Anzahl läßt sich durch eine geeignete Codierung der Schaltstellungen mit Hilfe einer Matrixstruktur reduzieren.

Fig. 6 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Matrixstruktur 120 für die Eingangsschalter 12 und 14. Die Matrixstruktur 120 weist dabei vier Anschlußkontakte 122 auf, die parallel Schaltkontakten 124, 126 der beiden Eingangsschalter 12 und 14 zugeführt sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die einander zugeordneten Schaltkontakte 124, 126 um jeweils einen Schritt zueinander verschoben, d. h. es ist hier der in Fig. 6 oberste Schaltkontakt 124 des Eingangsschalters 12 mit dem in Fig. 6 zweitobersten Schaltkontakt 126 des Eingangsschalters 14 verbunden. Alternativ hierzu können die Schaltkontakte 124, 126 der beiden Eingangsschalter 12 und 14 jedoch auch um andere Schrittweiten verschoben miteinander verbunden werden. Dabei ist auch eine Schrittweite von Null, d. h. eine spiegelbildliche Zuordnung der Schaltkontakte 124, 126 zueinander möglich.

Die ausgangsseitigen Schaltkontakte 132, 134 der beiden Eingangsschalter 12 und 14 sind getrennt voneinander auf ausgangsseitige Anschlußkontakte 136, 138 geführt. Aufgrund der Matrixanordnung läßt sich dabei durch Vergleich bzw. Auswertung der Signale an den eingangsseitigen Anschlußkontakten 122 und den ausgangsseitigen Anschlußkontakten 136, 138 die jeweils aktuelle Schaltstellung der Eingangsschalter 12 und 14 bestimmen. Mit der gezeigten Matrixstruktur 120 ist dabei aufgrund der gemeinsamen eingangsseitigen Anschlußkontakte 122 und der getrennten ausgangsseitigen Anschlußkontakte 132, 134 eine fehlersichere Auswertung mit einer minimalen Anzahl von Anschlußkontakten möglich.

#### Patentansprüche

1. Sicherheitsschaltvorrichtung mit einem ersten (12) und einem zweiten (12) Eingangsschalter, deren jeweilige Schaltstellungen redundant zueinander eine eingangsseitige Stellgröße ( $\Delta t$ ) definieren, mit zumindest einem Ausgangsschaltkontakt (30a, 30b), der in einem Ausgangskreis der Sicherheitsschaltvorrichtung (10) angeordnet ist, und mit einer Auswerte- und Steuereinheit (26), die in Abhängigkeit von der definierten Stellgröße ( $\Delta t$ ) den zumindest einen Ausgangsschaltkontakt (30a, 30b) ansteuert, wobei Schaltkontakte (104, 106) des ersten (12) und des zweiten (14) Eingangsschalters hinsichtlich ihrer Schaltstellung über ein gemeinsames Stellglied (16) miteinander verkoppelt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltkontakte (104, 106) des ersten (12) und zweiten (14) Eingangsschalters räumlich in einer Ebene (110) angeordnet sind.
2. Sicherheitsschaltvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (16) ein gemeinsames Trägerelement (86) beinhaltet, auf dem die Schaltkontakte (104, 106) des ersten (12) und zweiten (14) Eingangsschalters räumlich versetzt zueinander angeordnet sind.
3. Sicherheitsschaltvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das gemeinsame Trägerelement (86) rotatorisch verstellbar ist.
4. Sicherheitsschaltvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das gemeinsame Trägerelement (86) eine Trägerscheibe ist, auf der die Schaltkontakte (104, 106) des ersten (12) und zweiten (14) Eingangsschalters radial versetzt zueinander ange-

ordnet sind.

5. Sicherheitsschaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der erste (12) und zweite (14) Eingangsschalter sowie das gemeinsame Stellglied (16) von einem gemeinsamen Schaltergehäuse (74) umhüllt sind.

6. Sicherheitsschaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkontakte (104, 106) des ersten (12) und zweiten (14) Eingangsschalters Schleifkontakte sind, die mit Hilfe des Stellgliedes (16) über feststehende Kontaktflächen (78, 80, 82, 84) bewegbar sind.

7. Sicherheitsschaltvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktflächen (78, 80, 82, 84) auf eine Platine (76) aufgebrachte Leiterbahnstrukturen sind.

8. Sicherheitsschaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der erste (12) und zweite (14) Eingangsschalter jeweils Mehrstellungsschalter sind.

9. Sicherheitsschaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der erste (12) und zweite (14) Eingangsschalter eingangsseitige (122) und ausgangsseitige (136, 138) Anschlußkontakte aufweisen, die jeweils in einer Matrixstruktur zueinander angeordnet sind.

10. Sicherheitsschaltvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die eingangsseitigen Anschlußkontakte (122) des ersten (12) und des zweiten (14) Eingangsschalters miteinander verbunden sind.

11. Sicherheitsschaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerte- und Steuereinheit (26) zweikanalig ausgebildet ist, wobei ein erster Kanal (28a) mit dem ersten Eingangsschalter (12) und ein zweiter Kanal (28b) mit dem zweiten Eingangsschalter (14) verbunden ist.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

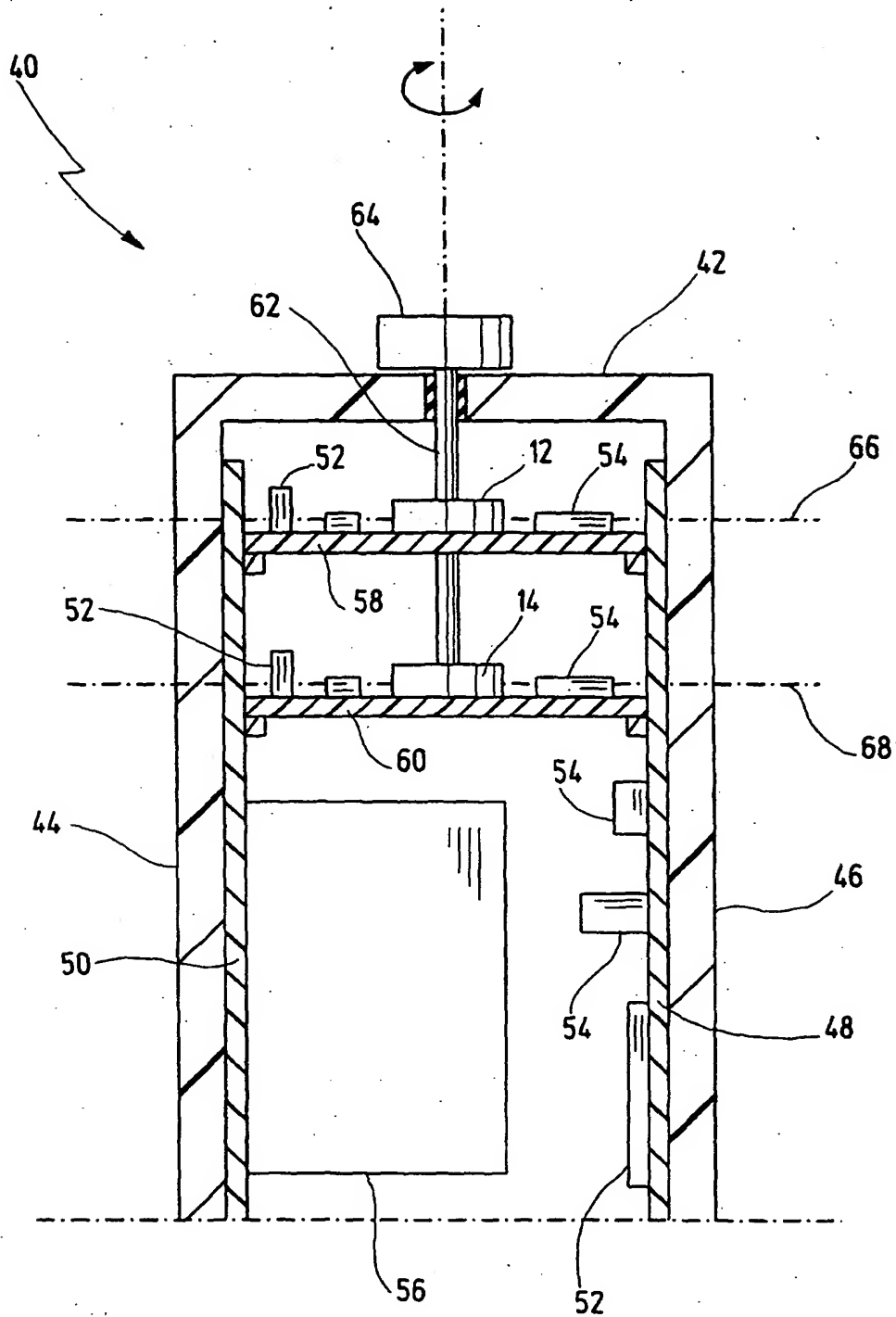


Fig.2

(Stand der Technik)

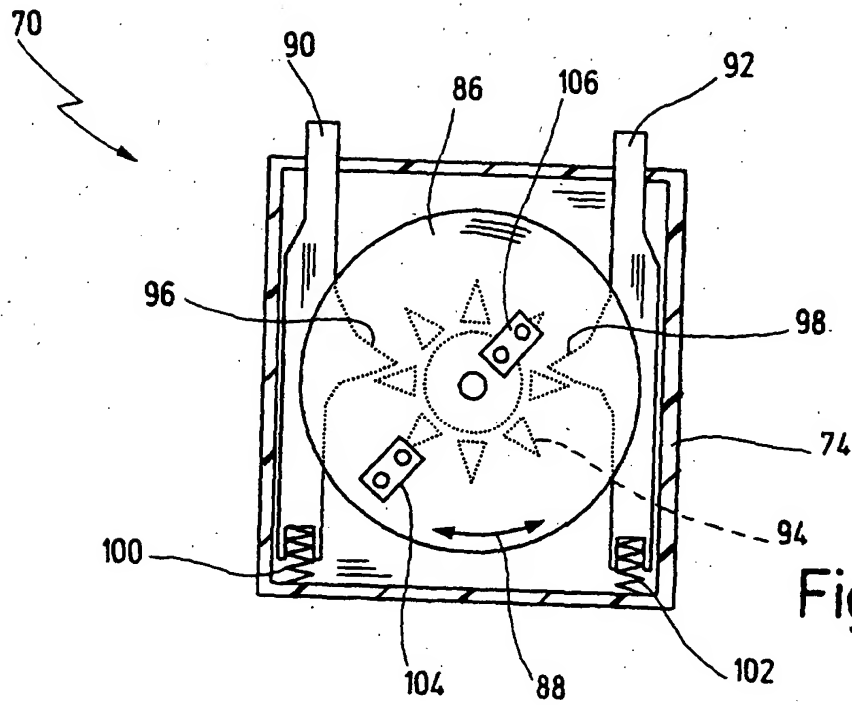


Fig. 4

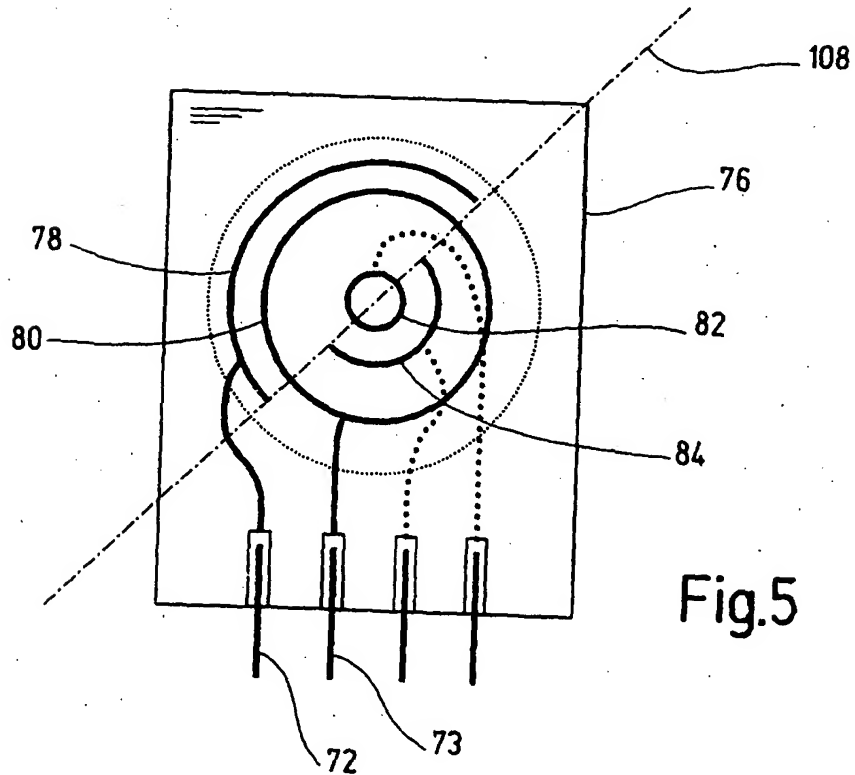


Fig. 5

